

ระบบท่อส่งลมเย็นแบบหุ้มฉนวนสำเร็จรูป

Pre-Insulated Duct, PID

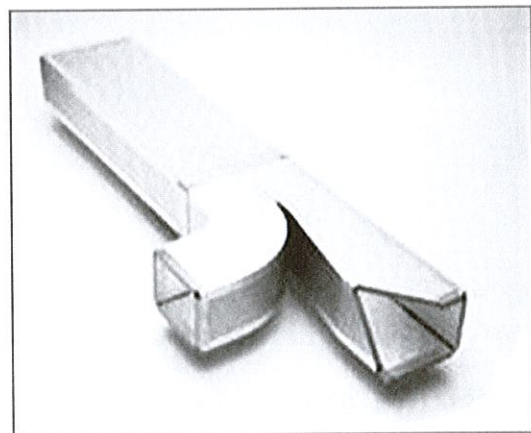
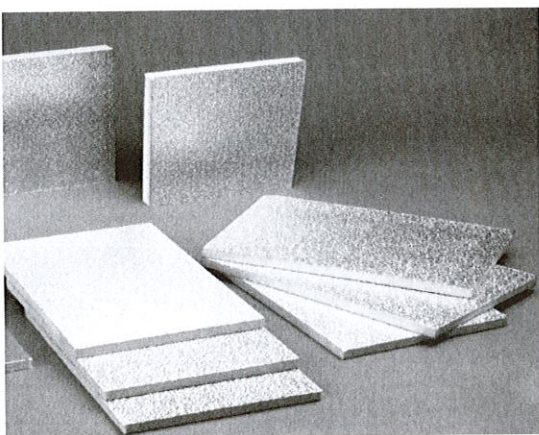


วีรพล สิวะสิทธิ์รักษ์
วุฒิวิศวกรเครื่องกล วท. 826

ระบบท่อส่งลมเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีใช้อยู่ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเป็นท่อลมที่ทำมาจากแผ่นเหล็กอบสังกะสี และหุ้มด้วยฉนวนใยแก้ว (Fiber glass) หรือ ฉนวนยางดำ (Elastomeric insulation) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันมาเป็นระยะเวลายาวนาน และในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา (ปี 2550 - 2551) ต้นทุนในการทำท่อส่งลมเย็นแบบแผ่นเหล็กอบสังกะสีและหุ้มฉนวน ได้เพิ่มขึ้นประมาณ 30% เนื่องจากราคาเหล็กในตลาด เพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว ผลกระทบดังกล่าวทำให้ต้นทุนในการลงทุนของโครงการต่างๆ เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งดูเหมือนว่า จะไม่มีทางเลือกเลี้ยงสถานการณ์ดังกล่าวได้เลย

ในความเป็นจริงแล้วทางออกในการลงทุนทำท่อส่งลมเย็น ยังมีทางเลือกให้กับผู้ลงทุนต่างๆ คือเลือกใช้ท่อลมที่มีคุณสมบัติที่สามารถใช้งานในรูปแบบเดียวกันได้ และมีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ในด้านของ การประหยัดพลังงานมากกว่า และ ค่าแรงในการทำงานที่ถูกลงกว่า

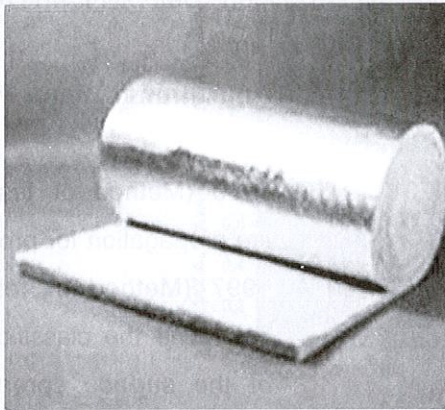
ท่อส่งลมเย็นแบบหุ้มฉนวนสำเร็จรูป ดูเหมือนว่าจะจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่เข้ามาช่วยให้งานท่อส่งลมเย็น ในตลาดมีการแข่งขันกันตามกลไกของตลาด เปรียบได้กับ พลังงานทดแทนที่จะนำมาใช้แทนน้ำมัน ซึ่งจะเป็นตัวถ่วงดุลยภาพทางด้านราคาให้กับระบบท่อส่งลมเย็น



รูปแสดงท่อส่งลมเย็นแบบหุ้มฉนวนสำเร็จรูป

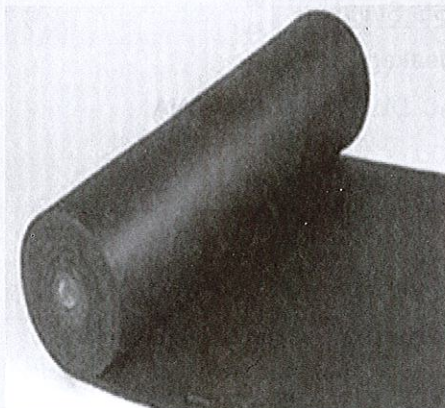
การเปรียบเทียบคุณสมบัติของท่อส่งลมเย็นหุ้มฉนวน

1) ท่อเหล็กอาบสังกะสีหุ้มฉนวนใยแก้ว



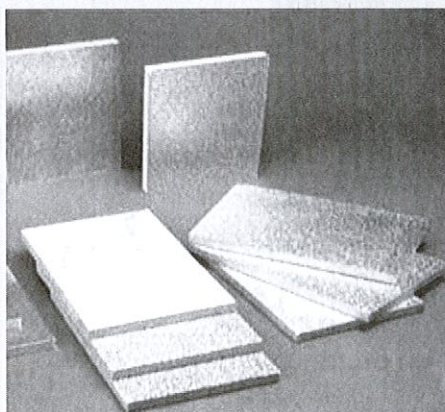
Aluminum foil cladding	7.6 micron
Thermal conductivity	0.040 W/m.k at 10 C
Insulation structure	Open cell
Insulation thickness	25 mm
Insulation density	24 kg/m ³
Weight of duct + insulation	5-8 kg/m ²

2) ท่อเหล็กอาบสังกะสีหุ้มฉนวนยางดำ



Aluminum foil cladding	0 micron
Thermal conductivity	0.035 W/m.k at 10 C
Insulation structure	Close cell
Insulation thickness	20 mm
Insulation density	48 kg/m ³
Weight of duct + insulation	6-9 kg/m ²

3) ท่อส่งลมหุ้มฉนวนสำเร็จรูป (PID duct)



Aluminum foil cladding	40 micron, Both side
Thermal conductivity	0.022 W/m.k at 10 C
Insulation structure	Close cell
Insulation thickness	20 mm
Insulation density	45 kg/m ³
Weight of duct + insulation	1.4 kg/m ²

"Polyisocyanurate Insulation panel"

จากคุณสมบัติของท่อส่งลมเย็นทั้ง 3 แบบ หากพิจารณาข้อแตกต่างแล้ว สามารถสรุปประเด็นได้หัวข้อหลักๆ คือ

ค่าการนำความร้อน

ค่าการนำความร้อน ของฉนวนใยแก้ว (0.04 W/m.k at 10 C) จะมีค่ามากกว่า ฉนวนยางดำ (0.035 W/m.k at 10 C) ส่วนฉนวนของท่อลม PID จะมีค่าต่ำที่สุด (0.022 W/m.k at 10 C) นั้นหมายความว่า ท่อลมแบบ PID สามารถกันความร้อนได้ดีกว่ายางดำ ประมาณ 38% และกันความร้อนได้ดีกว่าฉนวนใยแก้ว ได้ 45%

น้ำหนักของท่อลม

น้ำหนักของท่อลมแบบ PID จะเบากว่า ท่อเหล็ก อาบสังกะสีหุ้มด้วยฉนวนใยแก้ว หรือ ท่อเหล็ก อาบสังกะสีหุ้มด้วยฉนวนยางดำประมาณ 4-5 เท่าตัว ดังนั้น จะทำให้ โครงสร้างของ เหล็กแขวนท่อจะมีน้ำหนัก น้อยกว่าตามไปด้วย

โครงสร้างของฉนวน

โครงสร้างของฉนวนท่อ PID จะเป็น Close cell คล้ายกับ ฉนวนยางดำ แต่แตกต่างจากฉนวนใยแก้ว ซึ่งมีโครงสร้างแบบ Open Cell ซึ่งจะมีการสะสม ความชื้นในเนื้อฉนวนมากกว่า

ตัวอย่างมาตรฐานที่รับรองคุณสมบัติของท่อลม PID

1) Fire Test Standard

BS 476 : Part 6 : 1989 (Method of test for fire propagation for product)

BS 476 : Part 7 : 1997 (Method of test to determine the classification of the surface spread of flamed of product)

2) Toxicity Test Standard

NES 713 : Smoke Toxicity

3) Frictional Resistance

CIBSE Standard

4) Air leakage test

HVAC DW 144 or SMACNA

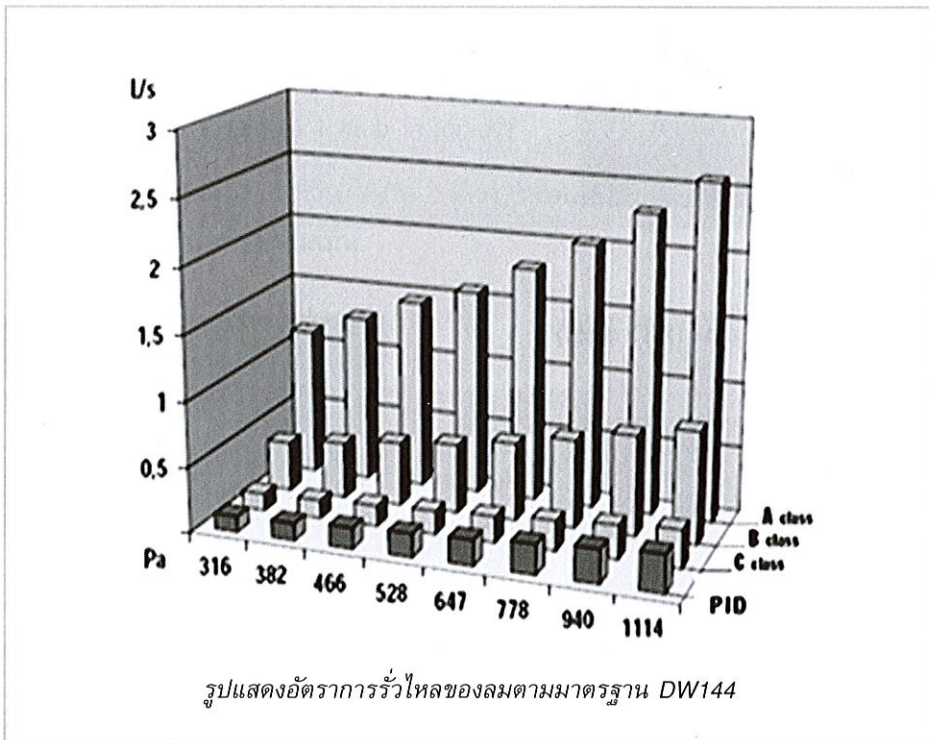
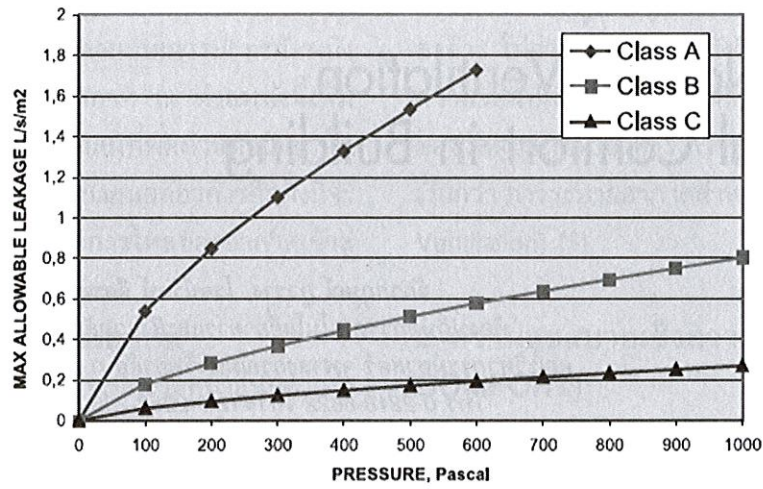
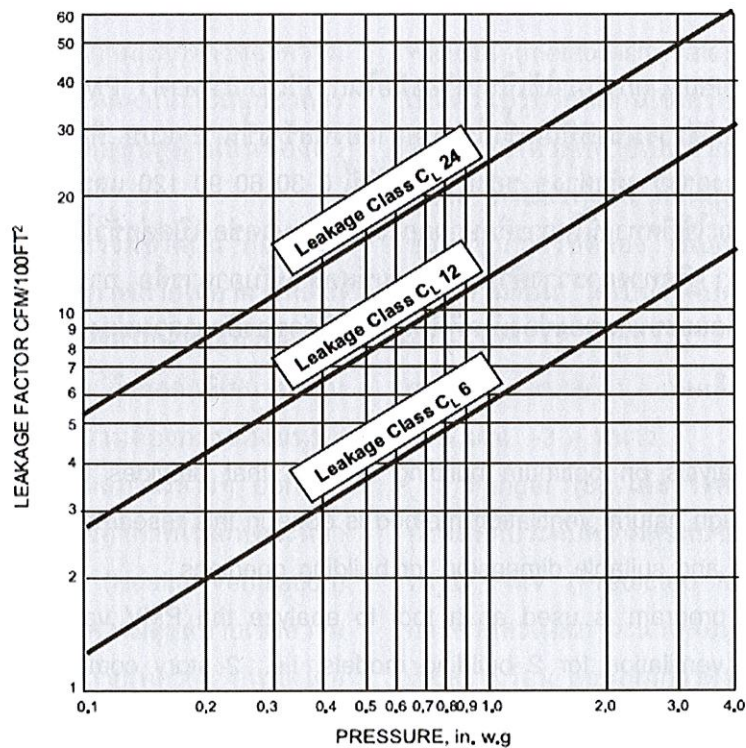


Figure 6-1: Allowable Leakage Per Pressure Class, DW 144



รูปแสดงอัตราการรั่วไหลของลมตามมาตรฐาน DW144

Figure 6-2: Allowable Leakage Per Pressure Class, SMACNA



NOTES:

- Low pressure defined as 0-500 Pascals (0-2 in. w.g.)
- Medium pressure defined as 500-1,000 Pascals (2-4 in. w.g.)
- High pressure defined as above 1,000 Pascals (4 in. w.g.)

รูปแสดงอัตราการรั่วไหลของลมตามมาตรฐาน SMACNA